



## Олимпиада «МИСиС зажигает звезды»

Техническое направление

Заключительный этап 2021 г.

**Вариант 1**

**8 класс**

№	Задание	Ответы	Баллы
1	Сравните числа $\frac{2021}{2022}$ и $\frac{20212021}{20222022}$ .		15
2	Дан угол $34^\circ$ . Опишите, как с помощью циркуля и линейки построить угол $5^\circ$ .		20
3	Сколькими нулями заканчивается произведение целых чисел от 1 до 2021?		25
4	К короткому плечу рычага длиной $l = 0,5$ м подвесили груз массой $m = 120$ кг. Груз находится в равновесии, если к длинному плечу приложена сила $F = 400$ Н. Массу груза увеличивают в три раза. На сколько необходимо удлинить плечо, не меняя величину силы $F$ , чтобы рычаг по-прежнему находился в равновесии.		15
5	Суммарная масса оболочки воздушного шара, наполненного гелием, и корзины составляет 500 кг. Объем шара $V = 1400$ м <sup>3</sup> . Найти максимальную массу груза, которую может поднять шар, если плотность воздуха $\rho = 1,2$ кг/м <sup>3</sup> , а плотность гелия в $n = 7$ раз меньше.		25

~4

Дано:  
 $g = 10$   
 $l_1 = 0,5 \text{ м}$   
 $m_1 = 120 \text{ кг}$   
 $F_2 = 400 \text{ Н}$   
 $m_2 = m_1 \cdot 3$   
 $\Delta l = ?$

Решение:

$F = mg$   
 $F_1 = m_1 g = 120 \cdot 10 = 1200 \text{ Н}$  - это сила приложенная изначально к короткому плечу

Т.к. рычаг находится в равновесии мы найдем что  $F_1 l_1 = F_2 l_2$  из этого равенства мы можем найти неизвестную или  $l_2$  (длина длинного конца)  
 $l_2 = \frac{F_1}{F_2} l_1 = \frac{1200}{400} \cdot 0,5 = 1,5 \text{ м}$  - длина длинного конца

Затем из условия мы знаем, что масса груза ( $m_2$ ) увеличивается в три раза

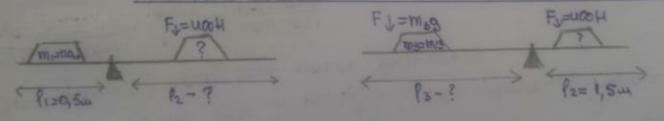
$m_2 = m_1 \cdot 3 = 120 \cdot 3 = 360 \text{ кг}$

Т.к. нам надо чтобы рычаг находился в равновесии у нас должно быть следующее утверждение:  $F_3 l_3 = F_2 l_2$ ; ( $F_3 = m_2 \cdot g = 360 \cdot 10 = 3600 \text{ Н}$ )  
 из этого утверждения мы можем найти длину быть равен  $l_3$  (новая длина "короткого плеча")

$l_3 = \frac{F_3}{F_2} l_2 = \frac{3600}{400} \cdot 0,5 = 4,5 \text{ м}$

$\Delta l = l_3 - l_1 = 4 \text{ м}$

Ответ: 4 м - на это расстояние необходимо удлинить плечо.



~5

Дано:  
 $m_1 = 500 \text{ кг}$   
 $V = 1400 \text{ м}^3$   
 $\rho_1 = 1,2 \text{ кг/м}^3$   
 $\rho_2 = 0,17 \text{ кг/м}^3$   
 $m_2 = ?$

Решение:

$F_{\text{арх}} = F_{\text{max}}$   
 $F_{\text{арх}} F_{\text{в}} + F_2 = \rho_2 g V$

Чтобы шар не нагрел  $F_{\text{арх}}$ , которая его поднимает должно быть равно  $F_{\text{max}}$

$F_{\text{арх}} = \rho_2 g V_{\text{в}}$   
 $F_{\text{в}} + F_{\text{max}} = m_1 g + m_2 g + \rho_1 g V$

$m_2 = \frac{\rho_1 g V - m_1 g}{g}$

$m_2 = \frac{(1,2 - 0,17) \cdot 10 \cdot 1400 - 500 \cdot 10}{10}$

$m_2 = \frac{1,03 \cdot 14000 - 5000}{10} = \frac{105 \cdot 140 - 5000}{10} = \frac{14700 - 5000}{10} = \frac{9700}{10} = 970 \text{ кг}$

Ответ: 970 кг груза





Визуализация новых направлений. В этом

кратком гипотезах генерации и эмпирических

направлениях. Визуализация новых направлений

кратком эмпирических генерации, визуализация

эмпирических направлений генерации эмпирических и репрезентативных

пути и направлений эмпирических генерации, репрезентативных и репрезентативных

генерации 5% (репрезентативных) ▼

N2

D-...:...

N5

Два периода  $t_1$  и  $t_2$  с парными показателями  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  и  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$ .  
 Если  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  — абсолютные показатели, то  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — относительные.  
 Если  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — абсолютные, то  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  — относительные.  
 Если  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  — относительные, то  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — абсолютные.

Мы хотим, чтобы  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  были относительными, а  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — абсолютными.  
 Тогда  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  должны быть относительными, а  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — абсолютными.  
 Пусть  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  — относительные показатели, а  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — абсолютные.  
 Тогда  $x_{t_1}$  и  $x_{t_2}$  должны быть относительными, а  $y_{t_1}$  и  $y_{t_2}$  — абсолютными.

$$\frac{2021}{2022} \cdot \frac{1000}{1} = \frac{1000}{2022} = \frac{1000}{2022}$$

$$2021 \cdot 1000 = 20212021$$

$$2022 \cdot 1000 = 20222002$$

$$\frac{2021}{2022} = \frac{20212021}{20222002} \Rightarrow \text{число периодов}$$

Умножить число периодов

Два моста, между которыми расстояние равно 20 км, соединены мостом длиной 10 км.

- ширина каждого моста равна 10 км
- ширина прохода между мостами 10 км

Убедитесь, что расстояние между мостами равно 10 км.

1. Ширина моста равна 10 км

2. Ширина прохода между мостами равна 10 км

3. Ширина моста равна 10 км

110	120	130	140	150	160	170	180	190
210	220	230	240	250	260	270	280	290
310	320	...	...	...	...	...	...	...
410	420	...	...	...	...	...	...	...
510	520	...	...	...	...	...	...	...
610	620	...	...	...	...	...	...	...
710	720	...	...	...	...	...	...	...
810	820	...	...	...	...	...	...	...
910	920	...	...	...	...	...	...	...

Угол наклона моста равен  $30^\circ \Rightarrow$  высота 81 км.

5. Ширина моста 1000 и 2000 км от его центра

6. Расстояние между мостами 2000 км, ширина моста 1000 км, ширина прохода 1000 км, ширина моста 1000 км

7. Ширина моста равна 1000 км

1000	1020	1040	1060	1080	1100	1120	1140	1160	1180	1200
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

8. Угол наклона моста равен  $30^\circ \Rightarrow$  высота 1000 км

Сумма для угла:  $1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 = 225$  км

Ответ: 225 км